

⑤1

Int. Cl. 2:

F 15 D 1/06

①9

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 10 169 A 1

①1

Offenlegungsschrift 25 10 169

②1

Aktenzeichen:

P 25 10 169.3

②2

Anmeldetag:

8. 3. 75

④3

Offenlegungstag:

16. 9. 76

③0

Unionspriorität:

③2

③3

③1

⑤4

Bezeichnung:

Flüssigkeitsleitung, z.B. Schlauch

⑦1

Anmelder:

Albert Ziegler KG, 7928 Giengen

⑦2

Erfinder:

Seidel, Werner, 7920 Heidenheim

6. März 1975

D 5011 - reho

2510169

Albert Ziegler KG, Feuerwehrgerätefabrik und Schlauch-
weberei, Giengen (Brenz)

Flüssigkeitsleitung, z.B. Schlauch

Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitsleitung, z.B.
Schlauch oder Rohr.

Bei Flüssigkeitsförderung über lange Wegstrecken, z.B.
in Bewässerungsanlagen, Pipelines, bei Feuerlösch- und
Katastropheneinsätzen müssen die Druckverluste durch
größere Pumpenleistungen, größere Leitungsquerschnitte
oder zusätzliche Pumpen ausgeglichen werden. Ein Schlauch
mit 75 mm Innendurchmesser, mit innengummierter glatter
Wandung hat bei einer Schlauchleitung von 500 m Länge
und einer Fördermenge von 800 l/min einen Druckverlust
von 6,8 bar. Eine weitere Verbesserung der Wandungsquali-
tät ist nicht möglich und würde auch keine weitere Ver-
ringerung der Druckverluste bringen.

- 2 -

609838/0155

Druckverluste durch Strömungswiderstände in Schläuchen und Rohren sind bekannt und können Tabellen und Diagrammen entnommen werden.

Die Ursachen des Druckverlustes sind nach dem Stand der Forschung eine Flüssigkeitsgrenzschicht in Wandungsnähe, in deren Bereich relativ große Geschwindigkeitsänderungen stattfinden, die der Ausgang turbulenter Strömungen sind. Neuere Strömungsforschungen lassen erkennen, daß natürlich fließende Gewässer bestimmte rhythmische Bewegungsgesetze erfüllen, die auch in dem schlingenartigen Verlauf der Wasserläufe zum Ausdruck kommen.

Die der Flüssigkeit in den geraden Schlauch- und Rohrleitungen aufgezwungene gerade Strömung führt zu den vorerwähnten großen Geschwindigkeitsunterschieden im Grenzschichtbereich.

Es ist Aufgabe der Erfindung, durch gestalterische Maßnahmen die Voraussetzung für eine vorwiegend laminar verlaufende Strömung zu schaffen und damit den Strömungswiderstand klein zu halten.

Gelöst wurde die Aufgabe dadurch, daß an der Innenwand der Leitung eine vorspringende, streifenartig verlaufende Partie vorgesehen ist, die in der Längsrichtung der Leitung spiralförmig verläuft und sich hierbei um die Längsmittelachse der

Leitung in gleichmäßigen Wendeln herumwindet. Die Anordnung kann z.B. so getroffen sein, daß die vorspringende Partie als Steg ausgebildet ist, der in etwa radialer Ausrichtung zur ideellen Mittellinie hin gerichtet ist. Die Anordnung kann jedoch z.B. auch so getroffen sein, daß die vorspringende Partie an der Innenwand als Erhebung ausgebildet ist, deren Querschnitt auf der angeströmten Seite einen spitzwinkligen Übergang zur Wand hat und die in der Längsrichtung spiralförmig verläuft. Die Erhebung kann verschiedenartig gestaltet, vorwiegend formfest sein, sie kann für eine oder beide Strömungsrichtungen ausgebildet sein, wobei die Übergänge zur Wand strömungsgerecht gestaltet sind. Schließlich kann z.B. die Anordnung auch so getroffen sein, daß die vorspringende Partie als Steg ausgebildet ist, der schräg zur Längsmittelachse der Leitung und in Strömungsrichtung zur Mitte hin geneigt verläuft und dessen strömungsseitige Wand mit der Leitungswandung einen stumpfen Winkel bildet. Gemäß weiterer Erfindung kann insbesondere bei einer flexiblen Flüssigkeitsleitung der spiralförmig verlaufende Steg flexibel ausgebildet sein. Der flexible Steg wird durch die Strömung in Strömungsrichtung abgebogen und führt zu einer zentripetal gerichteten Drallbewegung der Flüssigkeit. Unter dem Einfluß der Stegwindungen verläuft die Geschwindigkeit allmählich von einem Wert nahe Null an der Wandung bis zum Höchstwert in der Strömungsmitte. Eine plötzliche Geschwindigkeitsänderung im Wandungsbereich kann nicht entstehen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß durch die

einspulende Drallbewegung der Flüssigkeit mit der größten Fließgeschwindigkeit in der Mitte alle festen, flüssigen und gasförmigen Zusätze sich auch in langen Leitungen nicht entmischen und absetzen, sondern gleichmäßig mit der Flüssigkeit vermischt werden.

Aus fertigungstechnischen Gründen ist erfindungsgemäß der spiralförmig verlaufende flexible Steg in dem von den Feuerwehrgewebesschläuchen bekannten Abdichtungsschlauch, Machon oder Folienschlauch benannt, angeordnet. Dieser Abdichtungsschlauch wird erfindungsgemäß auch in Metall- oder Kunststoffrohre eingezogen.

Der Zweck der Erhebungen besteht also darin, die Strömung nach der Mitte hin abzuleiten und zugleich eine Drallbewegung zu erzeugen, die kann entweder durch einen flexiblen Steg, der durch die Strömung bis zu einem bestimmten Strömungswinkel abgebogen wird, oder durch formfeste Erhebungen erreicht werden, die durch einen bestimmten Winkel zur Wandung die Strömung ableiten.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Abb. 1 Schlauch- bzw. Rohrabschnitt in Ansicht

Abb. 2 Schlauch- bzw. Rohrquerschnitt

Abb. 3 Teil eines Schlauch- bzw. Rohrlängsschnittes

In den Abbildungen ist die Schlauch- bzw. Rohrwandung mit 3 und der Abdichtungsschlauch mit 2 bezeichnet. Der flexible Steg 1 ist fest mit dem Abdichtungsschlauch 2 verbunden und besteht vorwiegend aus dem gleichen Material. Der Steg 1 hat einen konischen Querschnitt mit der größten Breite am Schlauch. Der Steg 1 verläuft über die Schlauch- bzw. Rohrlänge spiralförmig, wobei er im strömungsfreien Zustand zur ideellen Mittellinie gerichtet ist. Die Steghöhe und die Spiralsteigung stehen in Abhängigkeit vom Strömungsquerschnitt.

In der Abbildung 3 sind zwei andere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Ein gekrümmter Steg 4 bzw. eine Erhebung 5, deren Querschnitt etwa einem Kreisabschnitt entspricht, ist an Stelle des flexiblen Steges 1 mit der Rohrwandung 3 verbunden und verläuft ebenfalls in der Längsrichtung spiralförmig. Der Übergang zur Wandung 3 verläuft in Strömungsrichtung im spitzen Winkel 6.

In Abbildung 1 ist die Geschwindigkeitsverteilung näherungsweise dargestellt.

Bei der Anordnung nach Fig. 1 und 2 ist also die vorspringende Partie an der Schlauchinnenwand als flexibler, z.B. aus flexiblem Material bestehender Steg ausgebildet, der radial

ausgerichtet ist und dessen Querschnitt den Umriss eines mit der Spitze zur Längsmittellinie hinweisenden Dreiecks oder Trapezes hat. Die Breite des Steges verjüngt sich von der Basis zum spitzenartigen freien Ende hin auf $1/2 - 1/3$ des ursprünglichen Betrages. Die Steghöhe und die Steigung der Spirale stehen in Abhängigkeit zum Strömungsquerschnitt. Bei der Variante nach Fig. 3 ist die vorspringende Partie als Steg 4 ausgebildet, der schräg zur Längsmittelachse der Leitung und in Strömungsrichtung zur Mitte hin geneigt verläuft und dessen strömungsseitige Wand 7 mit der Leitungswandung einen stumpfen Winkel \angle bildet. Bei der Variante nach Fig. 4 ist die vorspringende Partie als Erhebung 5 ausgebildet, deren Querschnitt entlang einem Kurvenbogen, z.B. einem Kreisbogen verläuft.

A n s p r ü c h e

- ① Flüssigkeitsleitung, z.B. Schlauch oder Rohr, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenwand der Leitung (3) eine ~~zum Inneren hin~~ vorspringende, streifenartig verlaufende Partie (1, 4, 5) vorgesehen ist, die in der Längsrichtung der Leitung spiralförmig verläuft und sich hierbei um die Längsmittelachse der Leitung in gleichmässigen Wendeln herumwindet.
2. Flüssigkeitsleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorspringende Partie (1) als Steg ausgebildet ist, der in etwa radialer Ausrichtung zur ideellen Mittellinie hin gerichtet ist.
3. Flüssigkeitsleitung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (1) flexibel ausgebildet ist, z.B. indem er aus flexiblem Material besteht.
4. Flüssigkeitsleitung nach Anspruch 2 oder 3, die innen einen Abdichtungsschlauch (2) besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß der spiralförmig verlaufende Steg (1) mit dem inneren Abdichtungsschlauch (2) verbunden ist.

5. Flüssigkeitsleitung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Steges (1) den Umriss eines mit der Spitze zur Längsmittellinie hin weisenden Dreiecks oder Trapezes hat.
6. Flüssigkeitsleitung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Steges sich von dessen Basis zum freien Ende hin auf $1/2 - 1/3$ des ursprünglichen Betrages verjüngt.
7. Flüssigkeitsleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorspringende Partie (1) an der Innenwand als Erhebung (5) ausgebildet ist, deren Querschnitt auf der angeströmten Seite einen spitzwinkligen Übergang (6) zur Wand hat und die in der Längsrichtung spiralförmig verläuft.
8. Flüssigkeitsleitung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Erhebung entlang einem Kurvenbogen, z.B. einem Kreisbogen verläuft.
9. Flüssigkeitsleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorspringende Partie als Steg (4) ausgebildet ist, der schräg zur Längsmittelachse der Leitung und in Strömungsrichtung zur Mitte hin geneigt verläuft und dessen strömungsseitige Wand mit der Leitungswandung einen stumpfen Winkel bildet.

10. Flüssigkeitsleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Betrag, um den die vorspringende Partie (1, 4, 5) in radialer Richtung von der Leitungsinnenwand vorsteht, sich zur Steigung der Spirale wie 1 : 15 bis 30 verhält.

• 10 •
Leerseite

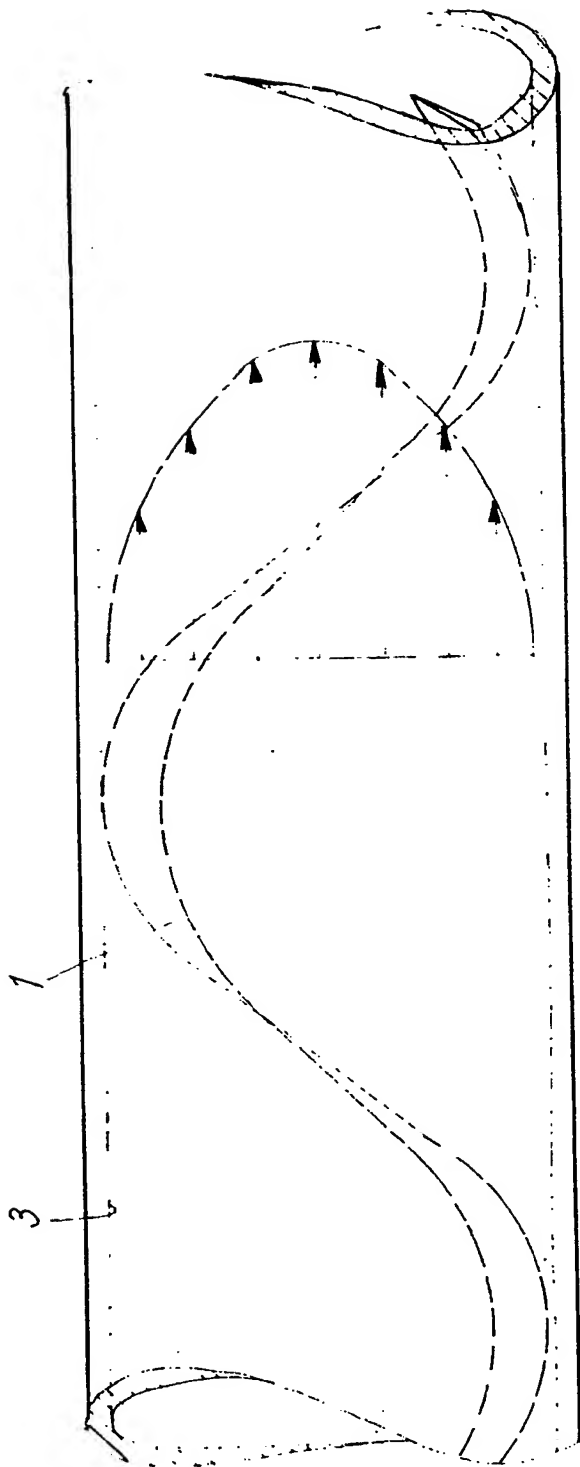


Fig. 1

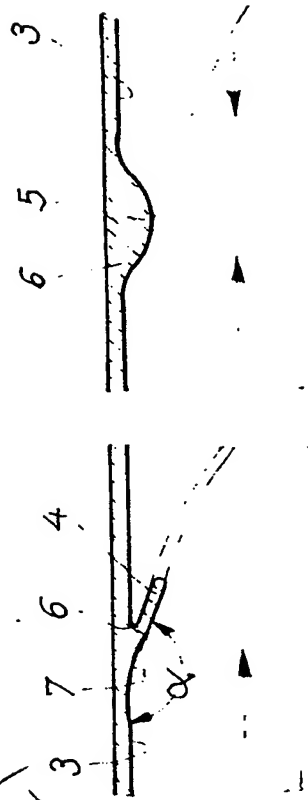


Fig. 3

Fig. 4

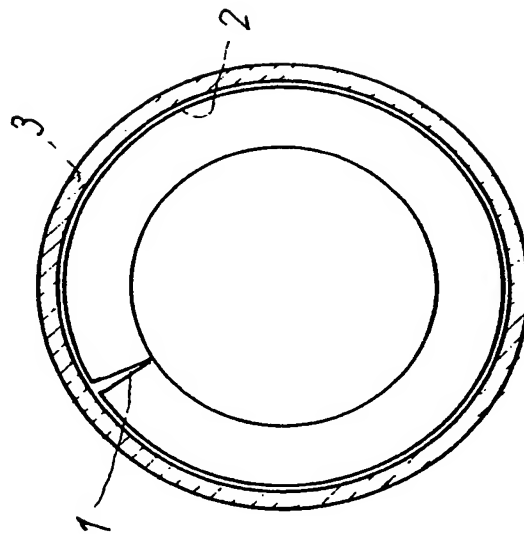


Fig. 2